## BÀI 29. MỘT SỐ TÍNH CHẤT VÀ ỨNG DỤNG CỦA PHỨC CHẤT

(Thời gian thực hiện: 3 tiết)

### MỤC TIÊU

#### Kiến thức

* + Trình bày được một số dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất trong dung dịch (đổi màu, kết tủa, hoà tan,...).
  + Mô tả được phản ứng thay thế phối tử của phức chất bởi một số phối tử đơn giản trong dung dịch nước.
  + Nêu được một số ứng dụng của phức chất.

#### Về năng lực

- Năng lực tự chủ và tự học: Kĩ năng tìm kiếm thông tin SGK, quan sát hình ảnh để tìm hiểu về tính chất và ứng dụng của phức chất.

- Năng lực giao tiếp và hợp tác: Làm việc nhóm tìm hiểu về tính chất và ứng dụng của phức chất. Thực hiện được một số thí nghiệm tạo phức chất của một ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch với một số phối tử đơn giản khác nhau (ví dụ: sự tạo phức của dung dịch Cu(II) với NH3, OH−, Cl−,...).

- Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo: Giải thích được một số ứng dụng của phức chất trong đời sống.

#### Về phẩm chất

* + Yêu thiên nhiên và bảo vệ môi trường.
  + Khơi dậy ý thức sử dụng các phức chất phục vụ đời sống con người.
  + Chăm chỉ, tự tìm tòi tòi thông tin, HS có trách nhiệm trong việc hoạt động nhóm, hoàn thành các nội dung được giao.

### THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

* + Video về dấu hiệu tạo thành phức chất; hình ảnh màu sắc của một số phức chất tan trong nước, thuốc chữa ung thư với hoạt chất là phức chất platinum, thuốc kháng sinh với hoạt chất là phức của bạc.
  + Dụng cụ, hoá chất thí nghiệm theo hướng dẫn trong SGK.

### TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

### *Kiểm tra bài cũ:* Không

#### Hoạt động 1: Khởi động

##### a. Mục tiêu

* Huy động được vốn hiểu biết, kĩ năng có sẵn của học sinh (thành phần, cấu tạo, màu sắc của phức chất đã sử dụng khi điều chế nước Schweizer, phản ứng tạo phức của methylamine với Cu(OH)2) để chuẩn bị cho học bài mới; học sinh cảm thấy vấn đề sắp học rất gần gũi với mình.
* Kích thích sự tò mò, khơi dậy hứng thú của học sinh về chủ đề sẽ học; tạo không khí lớp học sôi nổi, chờ đợi, thích thú.
* Học sinh trải nghiệm qua tình huống có vấn đề, trong đó chứa đựng những nội dung kiến thức, những kĩ năng để phát triển phẩm chất, năng lực mới.

##### b. Nội dung

Giáo viên tổ chức cho học sinh trả lời câu hỏi để tìm các từ hàng ngang, cuối cùng xác định từ chìa khoá.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  | | |  |  |  |  |  | |
| 2 |  |  |  |  |  | | | | |
| 3 |  |  |  |  |  |  | | | |
| 4 |  | |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  | | |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Câu 1: Tinh thể CuSO4.5H2O có màu gì?

Câu 2: Trong dung dịch nước, ion Cu2+ tồn tại ở dạng phức chất nào?

Câu 3: Dung dịch glucose có khả năng hoà tan hydroxide của kim loại nào?

Câu 4: Trong phức chất, anion hoặc phân tử tạo liên kết phối trí với nguyên tử trung tâm gọi là gì?

Câu 5: Từ tiếng Anh nào có nghĩa là phối tử?

Câu 6: Động từ nào dùng để chỉ hoạt động thay vào chỗ của cái bị mất hoặc không còn thích hợp nữa?

Câu 7: Tên hợp chất của nitrogen có dạng hình học là chóp tam giác.

##### c. Sản phẩm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  | | | **X** | A | N | H |  | |
| 2 | A | Q | U | **A** |  | | | | |
| 3 |  | D | O | **N** | G |  | | | |
| 4 |  | | P | **H** | O | I | T | U |  |
| 5 |  | | | **L** | I | G | A | N | D |
| 6 |  | T | H | **A** | Y | T | H | E |  |
| 7 | A | M | **M** | O | N | I | U | M |

Xanh lam là màu sắc của dung dịch phức chất [Cu(NH3)4]2+ và màu sắc là một trong các dấu hiệu để nhận biết sự tạo thành phức chất.

##### d. Tổ chức thực hiện

Giáo viên thiết kế các câu hỏi dạng trò chơi Quizizz, Rung chuông vàng,… để khởi động buổi học.

#### Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới

|  |  |
| --- | --- |
| *Hoạt động 1: Một số dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất trong dung dịch*Mục tiêu: + Dựa trên kiến thức sẵn có, viết được công thức phức chất aqua của một số ion kim loại trong dung dịch.  + Trình bày được một số dấu hiệu của phản ứng tạo phức chất trong dung dịch (đổi màu, kết tủa, hoà tan,...) | |
| Hoạt động của GV và HS | Sản phẩm dự kiến |
| Giao nhiệm vụ học tập: GV chia lớp thành 4 nhóm, hoàn thành phiếu học tập sau: *Ví dụ 1.* Trong dung dịch AlCl3, ion …… tồn tại ở dạng phức chất aqua …………… (dạng bát diện).  Cho dung dịch NaOH vào dung dịch AlCl3, phức chất aqua chuyển thành phức chất ……………... ở dạng kết tủa keo trắng theo phản ứng:  [Al(H2O)6]3+ + 3OH– → ……… + 3H2O  Dấu hiệu chứng tỏ có sự tạo thành phức chất: ……………………………  *Ví dụ 2.* Nhỏ dung dịch NaCl vào dung dịch AgNO3, thu được kết tủa trắng theo phản ứng: Ag+ + Cl– → ………………  Thêm tiếp dung dịch NH3 dư, kết tủa ………… bị hoà tan tạo thành phức chất theo phản ứng: ……………… + 2NH3 → ………… + Cl–  Dấu hiệu chứng tỏ có sự tạo thành phức chất …………………………….  *Ví dụ 3.* Trong dung dịch CuSO4, ion …… tồn tại ở dạng phức chất aqua …………… màu xanh (dạng bát diện).  Cho dung dịch HCl đặc vào dung dịch CuSO4, phức chất aqua ……………… chuyển thành phức chất ……………….. màu vàng.  Dấu hiệu chứng tỏ có sự tạo thành phức chất: ………………  *Ví dụ 4.* Nhỏ dung dịch NH3 vào dung dịch CuSO4, thu được .......................  ..................... kết tủa màu xanh nhạt. Thêm tiếp dung dịch NH3 dư, kết tủa ....................................... bị hoà tan tạo thành phức chất ........................... màu xanh lam.  Dấu hiệu chứng tỏ có sự tạo thành phức chất: ………………………………  **Thực hiện nhiệm vụ:** HS hoàn thành phiếu học tập theo 4 nhóm.  **Báo cáo thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận  Dấu hiệu chứng tỏ có sự tạo thành phức chất: có sự hình thành hoặc hòa tan kết tủa, có sự thay đổi màu sắc của dung dịch. | *Ví dụ 1:* Al3+; [Al(H2O)6]3+; [Al(H2O)6]3+; [Al(OH)3(H2O)3]; [Al(OH)3(H2O)3]; tạo thành kết tủa  *Ví dụ 2:* AgCl; AgCl; AgCl; [Ag(NH3)2]+; AgCl; [Ag(NH3)2]+; kết tủa tan.  *Ví dụ 3:* Cu2+; [Cu(H2O)6]2+; [Cu(H2O)6]2+; [CuCl4]2−; đổi màu dung dịch (từ xanh sang vàng).  *Ví dụ 4:* [Cu(OH)2(H2O)4]; [Cu(OH)2(H2O)4]; [Cu(NH3)4 ]2+; kết tủa tan và dung dịch đổi màu (từ xanh sang xanh lam). |
| ***Hoạt động 2: Sự tạo thành phức chất trong dung dịch*** Mục tiêu: Thực hiện được một số thí nghiệm tạo phức chất của một ion kim loại chuyển tiếp trong dung dịch với một số phối tử đơn giản khác nhau (ví dụ: sự tạo phức của dung dịch Cu(II) với NH3, OH−, Cl−,… | |
| Hoạt động của GV và HS | Sản phẩm dự kiến |
| Giao nhiệm vụ học tập: 4 nhóm, thực hiện 2 thí nghiệm sau: 1. Nhỏ dung dịch NH3 vào dung dịch CuSO4, thu được kết tủa màu xanh nhạt theo phản ứng: [Cu(H2O)6]2+ + 2OH– →………………… + 2H2O  Thêm tiếp dung dịch NH3 dư, kết tủa ............................... bị hoà tan tạo thành phức chất màu xanh lam theo phản ứng:  ……………… + 4NH3 → ....................... + 2OH− + 2H2O  2. Trong dung dịch CuSO4, ion …… tồn tại ở dạng phức chất aqua ………… màu xanh (dạng bát diện).  Cho dung dịch HCl đặc vào dung dịch CuSO4, phức chất aqua ..... chuyển thành phức chất màu vàng theo phản ứng: …… + 4Cl− → ………… + 6H2O  **Thực hiện nhiệm vụ:** HS nêu các hoá chất, dụng cụ cần chuẩn bị cho thí nghiệm trên. Trình bày các bước để thực hiện thí nghiệm.  **Báo cáo thảo luận:** Đại diện nhóm HS thực hiện được thí nghiệm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận  Dấu hiệu chứng tỏ có sự tạo thành phức chất: có sự hình thành hoặc hòa tan kết tủa, có sự thay đổi màu sắc của dung dịch. | 1. PTHH:  [Cu(H2O)6]2+ + 2OH− → [Cu(OH)2(H2O)4] + 2H2O  [Cu(OH)2(H2O)4] + 4NH3 → [Cu(NH3)4(H2O)2]2+ + 2OH− + 2H2O  2. PTHH:  [Cu(H2O)6]2+ + 4Cl− → [CuCl4]2− + 6H2O |
| *Hoạt động 3: Phản ứng thế phối tử của phức chất trong dung dịch*Mục tiêu: Mô tả được phản ứng thế phối tử của phức chất bởi một số phối tử đơn giản trong dung dịch nước. | |
| Hoạt động của GV và HS | Sản phẩm dự kiến |
| Giao nhiệm vụ học tập: 4 nhóm, thực hiện phiếu học tập sau:*1. Phản ứng thế một phần phối tử* Xét phản ứng trong dung dịch: [PtCl4]2− + NH3 → [PtCl3(NH3)]− + Cl−   1. Nhận xét về thành phần và số lượng phối tử của hai phức chất. 2. Quá trình nào đã xảy ra đối với một phối tử Cl− trong phức chất ban đầu? 3. So sánh độ bền của hai phức chất ở điều kiện phản ứng trên.  *2. Phản ứng thế toàn bộ phối tử* Xét phản ứng trong dung dịch: [Fe(H2O)6]2+ + 6CN– → ………….. + 6H2O   1. Viết công thức phức chất tạo thành trong phản ứng hoá học. 2. Quá trình nào đã xảy ra đối với toàn bộ phối tử H2O trong phức chất ban đầu? 3. So sánh độ bền của hai phức chất ở điều kiện phản ứng trên.   Viết công thức các sản phẩm tạo thành trong phản ứng hoá học:  [Cu(H2O)6]2+ + 4Cl− → ……………… + ………………  Nhận xét về quá trình hoá học đã xảy ra trong phản ứng.  **Thực hiện nhiệm vụ:** HS làm việc nhóm hoàn thành phiếu học tập.  **Báo cáo thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận  Trong phản ứng thế phối tử của phức chất trong dung dịch nước thì một phối tử ban đầu bị thay thế bởi một phối tử khác hoặc toàn bộ số phối tử ban đầu bị thay thế bởi các phối tử khác. | 1. Phức chất [PtCl4]2− có 4 phối tử đều là Cl−; phức chất [PtCl3(NH3)]− có 3 phối tử Cl− và 1 phối tử NH3.   1. Một phối tử Cl− ban đầu đã thị thay thế bởi một phối tử NH3. 2. Phức chất sản phẩm bền hơn phức chất ban đầu.  2. a) Công thức phức chất là [Fe(CN)6]4−.  1. Toàn bộ 6 phối tử H2O ban đầu đã thị thay thế bởi 6 phối tử CN−. 2. Phức chất [Fe(CN)6]4− bền hơn phức chất [Fe(H2O)6]2+.   PTHH: [Cu(H2O)6]2+ + 4Cl− → [CuCl4]2− + 6H2O  Trong phản ứng, 6 phối tử nước bị thay thế bởi 4 phối tử Cl−. |
| *Hoạt động 4: Một số ứng dụng của phức chất*Mục tiêu: Nêu được một số ứng dụng của phức chất. | |
| Hoạt động của GV và HS | Sản phẩm dự kiến |
| Giao nhiệm vụ học tập: 4 nhóm, thực hiện phiếu học tập sau:1.A chemical formula with black textDescription automatically generated Xét phức chất cisplatin có cấu tạo như sau:  1. Xác định nguyên tử trung tâm, phối tử, dạng hình học của phức chất. 2. Tìm hiểu và trình bày ứng dụng của phức chất trong y học.   A molecule model of a waterDescription automatically generated with medium confidence2. Xét phức chất [Ag(NH3)2]+ có cấu tạo như sau:   1. Xác định nguyên tử trung tâm, phối tử, dạng hình học của phức chất. 2. Tìm hiểu và trình bày ứng dụng của phức chất trong thực tiễn.   **Thực hiện nhiệm vụ:** HS làm việc nhóm hoàn thành phiếu học tập.  **Báo cáo thảo luận:** Đại diện nhóm HS đưa ra nội dung kết quả thảo luận của nhóm.  **Kết luận, nhận định:** GV nhận xét, đưa ra kết luận: Phức chất có nhiều ứng dụng quan trọng trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống và sản xuất. | 1.  a) Nguyên tử trung tâm là Pt2+, 2 phối tử là Cl− và 2 phối tử là NH3, dạng hình học vuông phẳng.  b) Trong y học, phức chất được dùng làm thuốc chữa ung thư.  2.   1. Nguyên tử trung tâm là Ag+, 2 phối tử là NH3, dạng hình học đường thẳng.  |  |  | | --- | --- | | **Lĩnh vực** | **Ứng dụng** | | Hoá học | Nhận biết aldehyde | | Công nghiệp | Kĩ thuật tráng gương, tráng ruột phích | | Mạ điện | Mạ bạc | |

#### Hoạt động 3: Luyện tập

##### a. Mục tiêu: Củng cố lại kiến thức đã học về các nội dung

* Xác định được dấu hiệu (kết tủa, hoà tan, đổi màu) của sự tạo thành phức chất trong dung dịch.
* Mô tả được sự thế phối tử của phức chất trong dung dịch.

***b. Nội dung:*** GV đưa ra các bài tập cụ thể, gọi HS lên làm và chữa lại.

HS hoàn thành các bài tập sau:

Câu 1. Có 3 lọ hoá chất, mỗi lọ đựng dung dịch của một trong các phức chất sau: [Ag(NH3)2 ]+; [Cu(H2O)6]2+; [Cu(NH3)4(H2O)2]2+.

Hãy nhận biết phức chất có trong mỗi lọ dựa vào màu sắc đặc trưng của chúng.

Câu 2. CuSO4 khan màu trắng, khi hoà tan trong nước, các phân tử nước liên kết với ion Cu2+ tạo phức chất aqua [Cu(H2O)6]2+.

Hãy cho biết dấu hiệu nào chứng tỏ phức chất aqua đã tạo thành.

Câu 3. Do tính chất nhạy sáng, AgBr được dùng để tráng lên phim trong kĩ thuật chụp X-quang. Tại buồng rửa phim, dung dịch Na2S2O3 được dùng để loại bỏ AgBr còn dư trên phim theo phản ứng:

AgBr + 2S2O32− → [Ag(S2O3)2]3− + Br−

Hãy cho biết dấu hiệu nào chứng tỏ phức chất đã tạo thành.

Câu 4. a) Trong dung dịch, ion Co2+ tạo thành phức chất aqua có dạng hình học bát diện. Hãy viết công thức hoá học của phức chất.

1. Khi cho một lượng dư NH3 vào dung dịch muối CoCl2, thấy màu sắc của dung dịch bị thay đổi. Hiện tượng xảy ra là do toàn bộ các phối tử H2O trong phức chất aqua bị thay thế bởi các phối tử NH3, tạo thành phức chất mới có dạng bát diện.

Viết PTHH của phản ứng thế phối tử đã xảy ra.

##### c. Sản phẩm

Câu 1. Học sinh nhận biết được các lọ dựa vào màu sắc dung dịch phức chất:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Phức chất | [Ag(NH3)2]+ | [Cu(H2O)6]2+ | [Cu(NH3)4(H2O)2]2+ |
| Màu sắc | Không màu | Xanh | Xanh lam |

Câu 2. Học sinh nêu được dấu hiệu tạo thành phức chất là dung dịch có màu xanh của phức chất aqua [Cu(H2O)6]2+.

Câu 3. Học sinh nêu được dấu hiệu tạo thành phức chất là kết tủa tan tạo thành phức chất.

Câu 4. a) Học sinh viết được công thức hoá học của phức chất aqua là [Co(H2O)6]2+.

b) Học sinh viết được PTHH:

[Co(H2O)6]2+ + 6NH3 → [Co(NH3)6]2+ + 6H2O

##### d. Tổ chức thực hiện

* Giáo viên giao nhiệm vụ cho các nhóm học sinh thảo luận và trình bày.
* Giáo viên hỗ trợ học sinh thực hiện; kiểm tra, đánh giá kết quả thực hiện.

#### Hoạt động 4: Vận dụng

##### a. Mục tiêu

* Năng lực giải quyết vấn đề và sáng tạo thông qua các vấn đề nảy sinh trong thực tiễn.
* Năng lực tự học, tự tìm tòi, khám phá và đề xuất giải pháp thực hiện.

***b. Nội dung***

#### *Nhiệm vụ 7.1: Thiết kế poster về phức chất cisplatin*

Tìm hiểu về cấu tạo, điều chế và ứng dụng của phức cisplatin.

#### *Nhiệm vụ 7.2: Sưu tầm tài liệu và làm video về ứng dụng của phức chất [Ag(NH3)2]+ trong kĩ thuật tráng gương, mạ điện.*

#### *Nhiệm vụ 7.3: Sưu tầm tài liệu và làm video về ứng dụng của phức chất [Ag(S2O3) ]3− trong kĩ thuật rửa phim đen trắng khi chụp X-quang.*

##### c. Sản phẩm

* Poster về cấu tạo, điều chế và ứng dụng của phức chất cisplatin.
* Video về thành phần cấu tạo, vai trò phức chất [Ag(NH3)2]+ và [Ag(S2O3)2]3−.

##### d. Tổ chức thực hiện

Giáo viên giao cho học sinh thực hiện ngoài giờ học trên lớp và nộp báo cáo để trao đổi, chia sẻ và đánh giá vào các thời điểm phù hợp trong kế hoạch giáo dục môn học/ hoạt động giáo dục của giáo viên.